

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年10月18日 (18.10.2001)

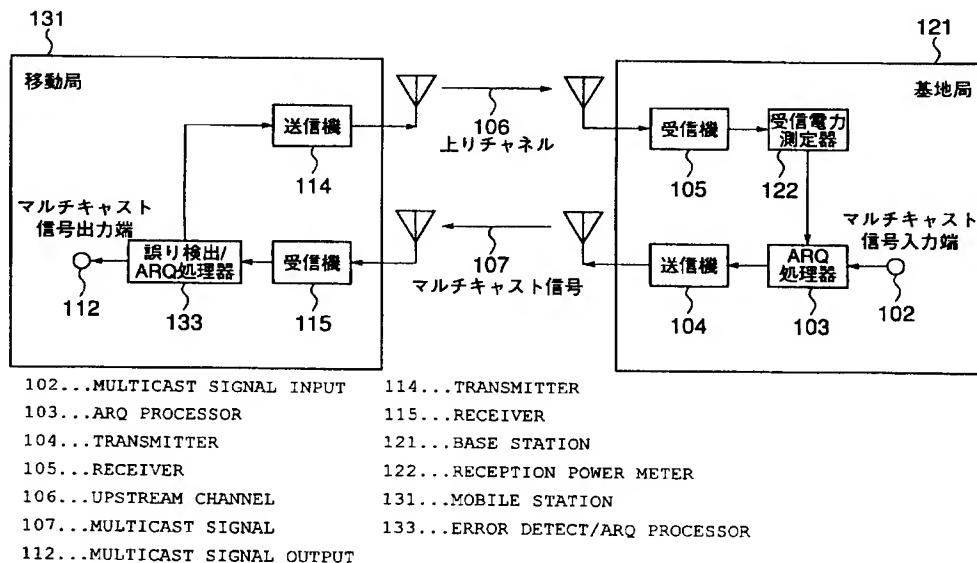
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/78324 A1

- (51) 国際特許分類: H04L 12/28 (OHKUBO, Shinzo) [JP/JP]; 〒238-0011 神奈川県横須賀市米が浜通2-13 コーポK&U202 Kanagawa (JP). 須田博人 (SUDA, Hirohito) [JP/JP]; 〒237-0079 神奈川県横須賀市港が丘1丁目10-3 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/02923
- (22) 国際出願日: 2001年4月4日 (04.04.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-105230 2000年4月6日 (06.04.2000) JP
特願2000-105233 2000年4月6日 (06.04.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ (NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒100-6150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒150-6032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, SG, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 大久保信三
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: MULTICASTING METHOD, MULTICASTING SYSTEM, MOBILE STATION AND BASE STATION

(54) 発明の名称: マルチキャスト伝送方法及びマルチキャスト伝送システム、並びに移動局及び基地局



(57) Abstract: In a multicasting system, the same information is transmitted from a base station to a plurality of mobile stations. A mobile station transmits a retransmit request signal to a base station if an error is detected in a received multicast signal. The base station determines whether it is a retransmit request based on the quality of the received signal, and retransmits the multicast signal if it is a retransmit request. A mobile station transmits a retransmit request signal to the base station if an error is detected in a multicast signal. The base station monitors the state of reception of the multicast signal at the mobile station, and transmits the multicast signal using a different type of transmission suitable for the mobile station depending on the result of monitoring.

[続葉有]



(57) 要約:

基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおいて、複数の移動局は、受信したマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は、受信した信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断し、再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する。また、移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は該マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタし、該モニタ結果に基づいて移動局の受信状態に適合するように伝送方式を変更してマルチキャスト信号を送信する。

明細書

マルチキャスト伝送方法及びマルチキャスト伝送システム、並びに移動局及び基地局

5

技術分野

本発明は、マルチキャスト伝送システムにおいて、マルチキャスト信号伝送におけるフレーム利用効率を向上させスループットを増大させる自動再送要求（A R Q:Automatic Repeat Request）技術に関する。

10

また、本発明は、マルチキャスト伝送システムにおいて、移動局におけるマルチキャスト信号の受信品質の向上、又はマルチキャスト信号の通信に要する時間の短縮を行い、システム全体のスループットを向上させる技術に関する。

15

背景技術

図 1 は、従来のマルチキャスト伝送システムの構成図である。同図に示すように、基地局 1 及び移動局 1 1 とから構成される。基地局 1 は、マルチキャスト信号入力端 2、A R Q 処理器 3、送信機 4、受信機 5 を有する。移動局 1 1 は、マルチキャスト信号出力端 1 2、誤り検出／A R Q 処理器 1 3、送信機 1 4、受信機 1 5 を有する。

20

基地局 1 では、マルチキャスト信号入力端 2 から入力されるマルチキャスト信号を A R Q 処理器 3 に入力する。A R Q 処理器 3 は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後にスロット単位での誤りを検出できるように C R C などの誤り検出符号を付加して送信機 4 に送出する。送信機 4 は、A R Q 処理器 3 からの信号を送信波に変調した後に各移動局に送信する。

25

移動局 1 1 は、受信機 1 5 でマルチキャスト信号 7 を受信／復調した後に誤り検出／A R Q 処理器 1 3 に出力する。誤り検出／A R

Q 処理器 1 3 は、受信したマルチキャスト信号 7 をスロット単位で誤り検出を行いマルチキャスト信号 7 に誤りがある場合は、各移動局でそれぞれ設定したランダムなタイミングで再送要求 (NACK) 信号を送信機 1 4 に出力し、上りチャネル 6 を介して基地局 1 5 に NACK を送信する。また、マルチキャスト信号 7 に誤りがない場合は、全く信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号 7 を受信する。

基地局 1 の受信機 5 は、上りチャネル 6 を受信／復調した後に受信信号を ARQ 処理器 3 に出力する。ARQ 処理器 3 は、受信信号が NACK である場合、マルチキャスト信号入力端 2 から入力されるマルチキャスト信号の送出を一時中断して、NACK で要求されたマルチキャスト信号を再度送出する。また、受信信号が NACK でない場合、次のマルチキャスト信号を送信する。

次に図 2 を用いて上記 ARQ 動作を具体的に説明する。図 2 は、1 つの基地局と、3 つの移動局が存在する場合の例を示す図である。

スロット 1 で送信されるマルチキャスト信号 1 の場合、移動局 1 ~ 移動局 3 は受信したマルチキャスト信号 1 に誤りを検出しなかったため、次のスロット 2 の受信待ち状態となる。

次にスロット 2 で送信されるマルチキャスト信号 2 の場合、移動局 3 は受信したマルチキャスト信号 2 に誤りを検出しなかったため、次のスロット 3 の受信待ち状態となる。しかし、移動局 1 および移動局 2 は受信したマルチキャスト信号 2 に誤りを検出したため、基地局に対して NACK を送出する。移動局 1 はランダムタイミングの設定において Δt を採用しているため、マルチキャスト信号 2 の受信後から Δt 経過した後に NACK を送出する。移動局 2 はランダムタイミングの設定において $2 \Delta t$ を採用したため、マルチキャスト信号 2 の受信後から $2 \Delta t$ 経過した後に NACK を送出する。そして基地局は、2 つの移動局からの NACK を受信したため次のスロット 3 ではマルチキャスト信号 2 を再送する。

スロット 3 で再送されるマルチキャスト信号 2 の場合、前のスロット受信時と同様に、移動局 3 では誤りを検出せず、移動局 1 および移動局 2 では誤りを検出する。移動局 1 はランダムタイミングの設定において Δt を採用したので、マルチキャスト信号 2 の受信後から Δt 経過した後に NACK を送出する。また移動局 2 も同様に、ランダムタイミングの設定において Δt を採用したので、マルチキャスト信号 2 の受信後から Δt 経過した後に NACK を送出する。この場合、基地局は 2 つの移動局からの NACK 信号の衝突により NACK を検出することができないために、次のスロット 4 ではマルチキャスト信号 3 が送信される。

そしてスロット 4 で送信されるマルチキャスト信号 3 は、移動局 1 および移動局 2 が要求したマルチキャスト信号と異なるため、受信したマルチキャスト信号に誤りを検出しなくてもエラーとなり、再度、再送を要求する。

このように従来のマルチキャスト伝送 ARQ 技術では、予めある程度の再送要求のための予約区間が必要であるため、容量の点から見て無駄が多い。更に、NACK の衝突により以降の送信に不具合を生じる可能性も大きい。

また、従来のマルチキャスト伝送では、基地局において NACK の受信により再送要求されたマルチキャスト信号を送出するが、受信品質が低い移動局が存在すると移動局によって再送が繰返され遅延時間が拡大するだけでなくシステム全体のスループットが低下する。

25 発明の開示

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、再送要求のための予約区間を短縮してマルチキャスト信号伝送におけるフレーム利用効率を向上させ、スループットを増大させたマルチキャスト伝送方法、システム、移動局及び基地局を提供することを第 1 の目

的とする。

- また、マルチキャスト信号を受信する移動局の受信品質の向上又はマルチキャスト信号の通信に要する時間の短縮を行うことによりシステム全体のスループットを向上させたマルチキャスト伝送方法、
- 5 システム、移動局及び基地局を提供することを第2の目的とする。

上記の第1の目的は下記の構成によって達成することができる。

- 本発明は、基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、複数の移動局は、受信したマルチキャスト信号に誤りを検
- 10 出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は、受信した信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断し、再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する。

- 本発明によれば、基地局は受信信号の受信品質により再送要求かどうかを判断するので、従来のようにNACK信号の衝突を避ける
- 15 ための予約区間をとる必要がなく、移動局は任意のタイミングで再送要求信号を送信することができるので、フレーム利用効率が向上し、スループットが増大する。

- また、上記の構成において、前記基地局は受信品質として受信電力を用い、受信信号の受信電力がある閾値より大きい場合に該受信
- 20 信号を移動局からの再送要求と判断してもよい。

受信品質として受信電力を使用することによって、例えば閾値としてノイズレベルを使用すれば再送要求の判断を行うことができる。

- また、上記の構成において、前記移動局は再送要求信号として拡散符号を送信し、前記基地局は拡散符号の受信品質を求め、該受信
- 25 品質がある閾値より大きい場合に受信信号を移動局からの再送要求と判断するようにしてもよい。

受信品質として拡散符号を使用することによって、例えば閾値として相関値を使用すれば再送要求の判断を行うことができる

上記の構成において、前記基地局は移動局からの信号受信時にパ

スダイバーシチを行うようにしてもよい。これにより、時間軸上に分散されている再送要求信号の電力を合成することができるので、移動局からの受信信号の受信品質を向上させることができる。

上記の第2の目的は下記の構成によって達成することができる。

- 5 本発明は、基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は該マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタし、該モニタ結果に基づいて移動局の
10 受信状態に適合するように伝送方式を変更してマルチキャスト信号を送信する。

- 受信状態は例えば再送要求信号を受信することによってモニタでき、モニタ結果によって、例えば該当する移動局への指向性を高めるようにアンテナを制御して、その移動局の受信状態に適合する
15 ような強度のマルチキャスト信号の送信を行うことができる。このような構成とすることによって、再送の対象となる移動局数を順次減少させることができ、減少の結果、更に再送対象移動局へのアンテナ利得を増加させることができ、再送を迅速に減少させることができる。従って、再送要求及び再送によってシステム全体のスループ
20 ットが低下するという従来の問題点は解消される。

- また、本発明は、基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は移動局からの到来波を
25 基にしてアンテナの指向特性を定め、該指向特性を用いてマルチキャスト信号を再送する。

また、本発明は、基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合

に再送要求信号を基地局に送信し、基地局は移動局からの再送要求信号を受信すると、伝送方式を変更して該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する。

上記の構成において、前記変更される伝送方式の内容は、アンテナ指向特性、変調方式、伝送速度、拡散変調方式、誤り訂正符号、又は符号化率であるとする。

上記の発明においても、移動局の受信状態に適合するようにマルチキャスト信号を再送又は送信することができるようになるので、移動局からの再送要求を減少させることができ、システム全体のスループットが低下するという従来の問題点は解消される。

また、本発明は、基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、移動局はマルチキャスト信号の受信品質を測定し、該測定結果に基づき、再送要求信号を送信する否かの判断を行い、基地局は移動局から再送要求信号を受信すると、該再送要求信号に対応したマルチキャスト信号を再送する。

本発明によれば、移動局でマルチキャスト信号の受信品質を測定した結果を見て、再送要求するかどうかを判断するので、例えば、後述のように、受信品質が良いときだけ再送要求することができ、そのようにすれば、再送されたマルチキャスト信号にて誤りを検出する可能性が少なくなる。すなわち、全体として再送を減少させることができる。

上記の構成において、前記マルチキャスト伝送方法において、前記移動局は、受信マルチキャスト信号の誤りを検出した場合、前記受信品質が所定値より良い値であれば再送要求信号を送信し、良い値でなければ再送要求信号を記憶し、前記受信品質が所定値より良い値である時に該記憶した再送要求信号を送信するようにしてもよい。

また、上記の構成において、前記受信品質は、受信マルチキャスト

ト信号の受信電力、受信マルチキャスト信号と干渉電力の比（C I R）、受信マルチキャスト信号のビットもしくはパケットもしくはスロット誤り率、又は、誤り訂正符号の復号時に得られる訂正ビット数もしくは尤度であるとする。このように、種々のパラメータを受信品質として使用することができる。

また、上記の構成において、基地局が再送のマルチキャスト信号を送信する時又はその時以降新たに送信するマルチキャスト信号を送信する時に、送信の対象となる1つの移動局と該基地局との通信にのみ占有される個別のチャネルを用いて該信号を送信するようにしてもよい。

本発明によれば、マルチキャスト信号の通信に要する時間の短縮を図ることが可能となる。

また、上記の構成において、前記移動局は、受信するマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、その後誤りなくマルチキャスト信号を受信した場合には以降再送される同一情報を含むマルチキャスト信号に対して誤り検出を行わず、受信するマルチキャスト信号に誤りを検出しない場合には一切の信号を送信しないようにする。

このようにすることにより再送要求を減少させることができる。

本発明の他の目的、特徴、機能、利点は、後の詳細な説明を添付の図面を参照して読むことにより、より明確になる。

図面の簡単な説明

図1は、従来の技術におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

図2は、従来の技術における自動再送要求（ARQ）動作の一例を示した図である。

図3は、本発明の実施例1-1におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

図 4 は、図 3 に示した本発明の実施例 1 - 1 における構成による自動再送要求 (A R Q) 動作の一例を示した図である。

図 5 は、本発明の実施例 1 - 2 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

5 図 6 は、本発明の実施例 1 - 3 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

図 7 は、本発明の実施例 2 - 1 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

10 図 8 は、本発明の実施例 2 - 1 における基地局アンテナ指向特性制御の一例を示した図である。

図 9 は、本発明の実施例 2 - 2 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

図 10 は、本発明の実施例 2 - 2 におけるマルチキャスト伝送システムの動作を示すフローチャートである。

15 図 11 は、本発明の実施例 2 - 3 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。

図 12 は、本発明の実施例 2 - 3 のマルチキャスト伝送システムにおける伝送速度および変調方式を変更する動作の一例を示した図である。

20

発明を実施するための最良の形態

[第 1 の実施の形態]

まず、本発明の第 1 の目的に対応する第 1 の実施の形態について各実施例をあげて説明する。

25 (実施例 1 - 1)

本発明の実施例 1 - 1 について図 3 及び図 4 を用いて説明する。本実施例は、基地局がある閾値より大きい受信電力を得た場合に、それをマルチキャスト信号に対する再送要求とするものである。ここでのある閾値はノイズレベルとする。

図 3 は第 1 の実施例におけるマルチキャスト伝送システムの構成図であり、基地局 1 2 1 が受信電力測定器 1 2 2 を有し、移動局 1 3 1 における誤り検出／A R Q 処理器 1 3 3 が従来の移動局 1 1 における誤り検出／A R Q 処理器 1 3 と異なる動作をする点が従来の技術におけるマルチキャスト伝送システム異なる。

基地局 1 2 1 は、マルチキャスト信号入力端 1 0 2 から入力されるマルチキャスト信号を A R Q 処理器 1 0 3 に入力する。A R Q 処理器 1 0 3 は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、スロット単位での誤りを検出できるように C R C などの誤り検出符号を付加して送信機 1 0 4 に送出する。送信機 1 0 4 は、A R Q 処理器 1 0 3 からの信号を送信波に変調した後に各移動局に送信する。

移動局 1 3 1 は、受信機 1 1 5 でマルチキャスト信号 1 0 7 を受信／復調した後に誤り検出／A R Q 処理器 1 3 3 に出力する。誤り検出／A R Q 処理器 1 3 3 は、受信したマルチキャスト信号 1 0 7 をスロット単位に誤り検出を行い、マルチキャスト信号 1 0 7 に誤りがある場合は、再送を要求する信号を送信機 1 1 4 に出力し、上りチャネル 1 0 6 を介して基地局 1 2 1 にその信号を送信する。この再送を要求するための信号は、ある固定のビットパターンでよい。またマルチキャスト信号 1 0 7 に誤りがない場合は、全く信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号 1 0 7 を受信する。なお、基地局側で蓄積復調を用いることにより、移動局が再送要求信号を送信するタイミングを予め定めておく必要はない。

基地局 1 2 1 の受信機 1 0 5 は、上りチャネル 1 0 6 を受信した後に受信信号を受信電力測定器 1 2 2 に出力する。受信電力測定器 1 2 2 は、移動局からの再送要求信号の受信電力を測定し、測定した値がノイズレベルより大きい場合、A R Q 処理器 1 0 3 に N A C K を送出する。A R Q 処理器 1 0 3 は、マルチキャスト信号入力端 1 0 2 から入力されるマルチキャスト信号の送出を一時中断して、

NACKで要求されたマルチキャスト信号を再送する。また、受信電力がノイズレベル以下の場合、ARQ処理器103に対して全く信号を送出しないので、ARQ処理器103は、次のマルチキャスト信号の送出行う。このように、受信品質として受信電力を用いることができる。

次に図4を用いて上記ARQ動作を具体的に説明する。図4は、1つの基地局と、3つの移動局が存在する場合の動作を示す図である。

スロット1で送信されるマルチキャスト信号1の場合、移動局1～移動局3は受信したマルチキャスト信号1に誤りを検出しなかったもので、次のスロット2の受信待ち状態となる。

次にスロット2で送信されるマルチキャスト信号2の場合、移動局3は受信したマルチキャスト信号2に誤りを検出しなかったもので、次のスロット3の受信待ち状態となる。しかし、移動局1および移動局2は受信したマルチキャスト信号2に誤りを検出したので、基地局に対して再送を要求する信号を送信する。そして、2つの移動局からの再送を要求する信号の衝突が発生するが、基地局は、受信電力測定器による受信電力値がノイズレベルより大きいので、マルチキャスト信号2の再送が要求されたと認識され、次のスロット3ではマルチキャスト信号2を再送する。

スロット3で再送されるマルチキャスト信号2の場合、上述したスロット2と同様に、移動局3では誤りを検出せず、移動局1および移動局2では誤りを検出したので、移動局1および移動局2は基地局に対して再送を要求する信号を再度送信する。そして基地局は、受信電力の測定によりマルチキャスト信号2の再送が要求されたと認識され、次のスロット4ではマルチキャスト信号2を再送する。

スロット4では、移動局1および移動局2が要求するマルチキャスト信号2が再送される。そしてマルチキャスト信号2に誤りを検出しなかったもので、次スロットの受信待ち状態となる。一連のマル

チキャスト信号を送受信している間は、上記動作を繰返す。

このように、基地局ではNACK信号そのものでなく受信品質としての受信電力レベルによって再送要求か否かを判断するので、複数の移動局からの再送要求信号の衝突が生じてても基地局は再送要求
5 を検出することができる。従って、衝突が生じないように余裕を与えて設定した再送要求信号送信のための予約区間を短縮できるので、フレーム利用効率が向上する。すなわち、スループットを増大させることが可能となる。

(実施例 1 - 2)

10 次に、本発明の実施例 1 - 2 について図 5 を用いて説明する。本実施例では、再送要求信号として拡散符号の 1 つである直交 Gold 符号を用いる。

図 5 は、実施例 1 - 2 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。基地局 141 が受信品質検出器 142 を有し、移動局
15 151 における誤り検出／ARQ 処理器 153 の動作が従来の移動局 11 における誤り検出／ARQ 処理器 13 と異なる点が、従来の技術におけるマルチキャスト伝送システムと異なる。

基地局 141 は、マルチキャスト信号入力端 102 から入力されるマルチキャスト信号を ARQ 処理器 103 に入力する。ARQ 処理器 103 は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、スロット単位での誤りを検出できるように CRC などの誤り検出符号を付加して送信機 104 に送出する。送信機 104 は、ARQ 処理器 103 からの信号を送信波に変調した後に各移動局に送信する。

25 移動局 151 は、受信機 115 でマルチキャスト信号 107 を受信／復調した後に誤り検出／ARQ 処理器 153 に出力する。誤り検出／ARQ 処理器 153 は、受信したマルチキャスト信号 107 をスロット単位に誤り検出を行い、マルチキャスト信号 107 に誤りがある場合は、再送要求信号である直交 Gold 符号を送信する。

またマルチキャスト信号 1 0 7 に誤りがない場合は、全く信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号 1 0 7 を受信する。

直交 G o l d 符号は、自己相関値に鋭いピークを持つ拡散符号の 1 つの例である。このような符号を用いる場合は、基地局 1 4 1 の
5 受信品質検出器 1 4 2 には相関器を用いて、該相関器で得られる相関値が受信品質となる。

基地局 1 4 1 では、1 つ以上の直交 G o l d 符号が混在している受信信号を受信品質検出器 1 4 2 に入力して相関値を求める。そして、該受信品質検出器 1 4 2 で得られた相関値がある閾値より大きい
10 い場合は、再送要求と判断する。また、ある直交 G o l d 符号と番号付けしたマルチキャスト信号を一意に対応付けることにより、基地局は何番目のマルチキャスト信号を再送すればよいかを知ることができる。つまり移動局 1 5 1 は、再送して欲しいマルチキャスト信号の番号に一意に対応するある直交 G o l d 符号を送信して、基
15 地局は、取り得る全直交 G o l d 符号との相関値を求めて、該相関値がある閾値よりも大きい場合、該相関値を得るのに用いた直交 G o l d 符号に一意に対応するある番号のマルチキャスト信号の再送をすることにより可能となる。また、同じマルチキャスト信号を再送要求する移動局数が多いほど該相関値は増加するので、ある閾値
20 以上で且つ得られた相関値が最大であるマルチキャスト信号を基地局が優先的に再送することにより、以降において発生し得る再々送要求信号数を低減することも可能となる。

ここで、再送要求信号を送信する各移動局と基地局との距離は異なっていること、またマルチパスが発生することにより、相関値が
25 ピークとなるタイミングがいくつか発生する場合がある。そこで、パスダイバーシチを適用することにより、CDMA システムでの R a k e 受信と同様に、時間軸上に分散されている再送要求信号の電力を合成して受信品質の検出能力を向上させることが可能である。

また、再送要求信号を送信するタイミングが移動局毎に異なって

いる場合、基地局 1 4 1 の受信品質検出器 1 4 2 における相関検出タイミングが不明なため正しく受信品質を検出できなくなる可能性があるが、該受信品質検出器 1 4 2 で蓄積復調を行うことによりこの様な問題を克服することができる。

- 5 このように、複数の移動局は基地局での再送要求信号の衝突を気にすることなく送信できるので、衝突が生じないように余裕を与えて設定した再送要求信号送信のための予約区間を短縮することができて、フレーム利用効率が向上する。また該再送要求信号の衝突が生じた場合でも、該再送要求信号を検出することが可能となる。

10 (実施例 1 - 3)

次に、本発明の実施例 1 - 3 について図 6 を用いて説明する。本実施例では、再送要求信号として拡散符号の 1 つである誤り訂正符号を用いる。

- 15 図 6 は、本発明の実施例 1 - 3 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。基地局 1 6 1 が受信品質検出器 1 6 2 を有し、移動局 1 7 1 における誤り検出／A R Q 処理器 1 7 3 の動作が従来の移動局 1 1 における誤り検出／A R Q 処理器 1 3 と異なる点が、従来の技術におけるマルチキャスト伝送システムと異なる。

- 20 基地局 1 6 1 は、マルチキャスト信号入力端 1 0 2 から入力されるマルチキャスト信号を A R Q 処理器 1 0 3 に入力する。A R Q 処理器 1 0 3 は、入力されたマルチキャスト信号をパケット単位での誤りを検出できるように C R C などの誤り検出符号を付加した後に送信機 1 0 4 に送出する。送信機 1 0 4 は、A R Q 処理器 1 0 3 からの該マルチキャスト信号を送信波に変調した後に各移動局に送信
25 する。

移動局 1 7 1 は、受信機 1 1 5 でマルチキャスト信号 1 0 7 を受信／復調した後に誤り検出／A R Q 処理器 1 7 3 に出力する。誤り検出／A R Q 処理器 1 7 3 は、受信したマルチキャスト信号 1 0 7 の誤り検出を行い、マルチキャスト信号 1 0 7 に誤りがある場合は、

再送要求信号である誤り訂正符号を送信する。またマルチキャスト信号 107 に誤りがない場合は、全く信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号 7 を受信する。

ところで、拡散符号の相関値と使用可能な符号数とは逆比例の関係にある。つまり直交 Gold 符号のように他の直交 Gold 符号との相互相関値がゼロとなるような拡散符号数は、その 1 つの符号を構成するビット数しか使用することはできない。しかし該相互相関値が 1 に近いほど、使用できる拡散符号数を増加することができる。このようにある程度の相関値を許容して使用可能な符号数を増大できる拡散符号の 1 つとして誤り訂正符号がある。このような符号を用いる場合は、基地局 161 の受信品質検出器 162 には誤り訂正復号器を用いて、該復号器での復号時に得られる訂正可能なビット数または符号間距離またはその他復号時に用いられる尤度等が受信品質となる。使用したい符号数、受信品質検出器の規模、基地局とマルチキャスト信号を受信する移動局間の伝搬環境等によって、拡散符号にどのような符号を用いるかが決定される。

基地局 161 では、1 つ以上の誤り訂正符号が混在している受信信号を受信品質検出器 162 に入力して受信品質を求める。受信品質検出器 162 である復号器の処理は、取り得る全ての誤り訂正符号との符号間距離をまず求める。前記の訂正可能なヒット数または尤度等も用いることができる。そして、符号間距離が短いほど確からしい信号なので、ここでは得た符号間距離の逆数を求めてこの値がある閾値より大きい場合は、再送要求と判断する。そして閾値より大きい該符号間距離の逆数を求めるのに用いた誤り訂正符号に一意に対応するある番号のマルチキャスト信号の再送をする。

このように、複数の移動局は基地局での再送要求信号の衝突を気にすることなく送信できるので、衝突が生じないように余裕を与えて設定した再送要求信号送信のための予約区間を短縮することができて、フレーム利用効率が向上する。また該再送要求信号の衝突が

生じた場合でも、該再送要求信号を検出することが可能となる。

実施例 1-2、実施例 1-3 では、再送要求信号として拡散符号である直交 G o l d 符号及び誤り訂正符号を使用する例について説明したが、その他の拡散符号、例えば、B C H 符号、リード・ソロモン符号、畳込み符号、プレパラータ符号、直交符号、陪直交符号、
5 G o l d 符号、G o l d - l i k e 符号、直交畳込み符号、コンマフリー符号、ターボ符号等を用いることも可能である。

以上説明したように、従来の技術では再送要求のためにある程度の予約区間を取ることにより再送要求信号の衝突を避けていたが、
10 第 1 の実施の形態に係る本発明によれば、再送要求信号の衝突が発生しても再送の要求を認識できるので、予約区間を短縮してマルチキャスト信号伝送におけるフレーム利用効率を向上してスループットを増大する効果が得られる。

[第 2 の実施の形態]

15 続いて、本発明の第 2 の目的に対応する第 2 の実施の形態について各実施例をあげて説明する。

(実施例 2-1)

本発明の実施例 2-1 について図 7 及び図 8 を用いて説明する。
図 7 は実施例 2-1 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図
20 である。

基地局 2 2 1 は、マルチキャスト信号入力端 2 0 2、A R Q 処理器 2 0 3、送信機 2 0 4、受信機 2 0 5、送受分配器 2 2 2、ウェイト制御器 2 2 3、アレーアンテナ素子 2 2 4 を有する。移動局 2 3 1 は、マルチキャスト信号出力端 2 1 2、誤り検出/A R Q 処理
25 器 2 1 3、送信機 2 1 4、受信機 2 1 5 を有する。

基地局 2 2 1 は、マルチキャスト信号入力端 2 0 2 から入力されるマルチキャスト信号を A R Q 処理器 2 0 3 に入力する。A R Q 処理器 2 0 3 は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、スロット単位での誤りを検出できるように C R C などの

誤り検出符号を付加して送信機 204 に送出する。送信機 204 は、A R Q 処理器 203 からの信号を送信波に変調して送受分配器 222 に入力する。

- 5 本実施例では、1 回目のマルチキャスト信号送信の場合（再送でないマルチキャスト信号）、ウェイト制御器 223 の各アレーアンテナ素子 224 に対するウェイトは全て等しくしているので、基地局アンテナの指向特性は全方向に対して等しくなる。送受分配器 222 からの送信波は、その指向特性の基地局アンテナからマルチキャスト信号を受信する各移動局 231 に対して送信される。
- 10 移動局 231 は、受信機 215 でマルチキャスト信号 207 を受信／復調した後に誤り検出／A R Q 処理器 213 に出力する。誤り検出／A R Q 処理器 213 は、受信したマルチキャスト信号 207 をスロット単位に誤り検出をして、マルチキャスト信号 207 に誤りがある場合は、再送を要求する信号を送信機 214 に出力し、上
- 15 りチャンネル 206 を介して基地局 221 にその再送を要求する信号を送信する。本実施例では再送を要求する信号として、A R Q が通常再送を要求する時に用いる N A C K としている。また、受信マルチキャスト信号に誤りを検出しない場合は、基地局 221 に対して全く信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号 207 を受信する。
- 20 基地局 221 は、各アレーアンテナ素子で受信した再送を要求する複数移動局からの到来波をウェイト制御器 223 に入力する。ウェイト制御器 223 は、各移動局からの到来波を分離するようにウェイト値を乗じて送受分配器 222 に入力する。この時に得られたウェイトにより基地局アンテナの指向特性は、再送の要求をした各
- 25 移動局に対して利得が大きくなるように制御されている。

次に、送受分配器 222 からの受信信号を受信機に入力して復調した後に、復調された再送要求信号を A R Q 処理器 203 に入力する。A R Q 処理器 203 は、マルチキャスト信号入力端 202 から入力されるマルチキャスト信号の送出を一時中断して、再送が要求

されたマルチキャスト信号を再度送出する。この時に、先程の受信で得られたウェイト値をそのまま用いて、再送を要求した各移動局に対して利得が大きくなるようなアンテナ指向特性にてマルチキャスト信号を再送する。

- 5 そして各移動局からの再送の要求がなくなるまで上記動作を繰返す。

再送を繰返すことにより再送を要求する移動局数は減少するので、上記動作を繰返すことにより再送を要求する移動局へのアンテナ利得を次第に増加することが可能となり、再送されるマルチキャスト

- 10 信号の受信品質が向上する。

次に、図8を用いて上記動作を具体的に説明する。図8は、1つの基地局と、3つの移動局が存在する場合の動作を示す図である。

- 1 1回目の送信においてマルチキャスト信号を送信する時、ウェイト制御器23からの各アレーアンテナ素子に対するウェイトを全て
15 等しくしているので、基地局から各方向に対して等しいアンテナ利得でマルチキャスト信号を送信する。

- 2 図8(a)に示すように、MS(移動局)1は受信したマルチキャスト信号に誤りを検出しなかったので、基地局に対して全く信号を送出せず、次の新たなマルチキャスト信号の待ち状態となる。ところが、MS2およびMS3は、受信したマルチキャスト信号に誤りを検出したので再送を要求する。
20

- 3 一方、図8(b)に示すように、BS(基地局)は、各アレーアンテナ素子で得たMS2およびMS3からの到来波をウェイト制御器23からのウェイト値の乗算でそれぞれの信号を分離することにより、MS2およびMS3が位置する方向の基地局アンテナ利得を増大する。
25

そして2回目の送信(1回目の再送)の場合、1回目送信のマルチキャスト信号に対する再送要求の信号を受信することにより、MS2およびMS3が位置する方向に利得を増大した基地局アンテナ

によりマルチキャスト信号を再送する。ここでは、MS 2は受信したその再送マルチキャスト信号に誤りを検出しなかったので基地局に対して全く信号を送出せず、次の新たなマルチキャスト信号の待ち状態となる。ところが、MS 3は受信した再送マルチキャスト信号に誤りを検出したので再度、再送の要求を行う。ここでMS 1は、1回目のマルチキャスト信号受信において誤りを検出しなかったので、2回目送信のマルチキャスト信号について誤り検出は行わない。

図8(c)に示すように、基地局は、各アレーアンテナ素子で得たMS 3からの到来波をウェイト制御器23からのウェイト値の乗算によりMS 3の受信電力が最大になるように制御される。つまりMS 3が位置する方向の基地局アンテナ利得を増大する。

3回目の送信(2回目の再送)の場合、前回の再送マルチキャスト信号に対する再々送の要求で得られたMS 3が位置する方向に利得を増大した基地局アンテナでマルチキャスト信号を再々送する。そしてMS 3は、受信した再々送マルチキャスト信号に誤りを検出しなかったので基地局に対して全く信号を送出せず、次の新たなマルチキャスト信号の待ち状態となる。またMS 1およびMS 2は、今までのマルチキャスト信号受信において誤りを検出したかったので、再々送マルチキャスト信号について誤り検出は行わない。

以上説明した動作により、再送を要求する各移動局への基地局アンテナ利得を増大して受信品質を向上することにより、再送を繰返す確率が減少してシステム全体のスループットが向上する。

(実施例2-2)

次に、本発明の実施例2-2について説明する。図9は、実施例2-2におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。基地局241は、マルチキャスト信号入力端202、ARQ処理器203、送信機204、受信機205を有する。移動局251は、マルチキャスト信号出力端212、誤り検出/ARQ処理器253、送信機214、受信機215、受信電力測定器252を有する。

実施例 2 - 2 におけるマルチキャスト伝送システムの動作を図 9 及び図 10 に示すフローチャートを用いて説明する。

基地局 241 は、マルチキャスト信号入力端 202 から入力されるマルチキャスト信号を ARQ 処理器 203 に入力する。ARQ 処理器 203 は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、スロット単位での誤りを検出できるように CRC などの誤り検出符号を付加して送信機 204 に送出する。送信機 204 は、ARQ 処理器 203 からの信号を送信波に変調して各移動局に送信する（ステップ 1）。

10 移動局 251 は、受信機 215 でマルチキャスト信号 207 を受信／復調した後に誤り検出／ARQ 処理器 253 に出力する。また、受信電力測定器 252 で測定したマルチキャスト信号の受信電力値を誤り検出／ARQ 処理器 253 に入力する（ステップ 2）。

誤り検出／ARQ 処理器 253 は、受信したマルチキャスト信号 207 をスロット単位に誤り検出を行い、受信電力測定器 252 から入力される受信電力値に基づいて、予め設定しておいた値以上で、且つ誤りを検出した場合には再送要求信号を送信機 214 に出力する（ステップ 3～5）。また、受信電力値が予め設定しておいた値より小さく、且つ誤りを検出した場合には再送要求信号を送信機 214 には出力せず、誤り検出／ARQ 処理器 253 のメモリに再送要求信号を記憶する（ステップ 3、4、6）。誤りを検出しない場合は、受信電力値によらず次のマルチキャスト信号の受信待ち状態となる（ステップ 3、7）。

誤り検出／ARQ 処理器 253 は、再送信号を記憶しているか否かに関わらず以降受信されるマルチキャスト信号の受信処理を行い、受信電力値が設定値より小さい限り、誤りを検出した受信マルチキャスト信号に対応する再送要求信号を記憶する（ステップ 3、4、6 及びステップ 6、8）。そして受信電力値が設定値以上になった時に記憶している再送要求信号を順次出力する（ステップ 8、5）。

送信機 2 1 4 は、入力される再送要求信号を上りチャンネル 2 0 6 を介して基地局 2 4 1 に送信する（ステップ 5）。

ここで、移動局が送信する再送要求信号および再送要求信号に対応するマルチキャスト信号の再送には移動局と基地局との通信にのみ占有される個別のチャンネルを用いることも可能であり、個別のチャンネルを介して行うことにより、マルチキャスト信号の通信に要する時間が、受信状態が悪い移動局に支配されることがなくなるため、時間を短縮することができる。

基地局 2 4 1 の受信機 2 0 5 は、上りチャンネル 2 0 6 を受信／復調した後、受信信号を A R Q 処理器 2 0 3 に出力する。A R Q 処理器 2 0 3 は再送要求信号を受信した場合、マルチキャスト信号入力端 2 0 2 から入力されるマルチキャスト信号の送出を一時中断して、該再送要求信号で要求されたマルチキャスト信号を再度送出する（ステップ 9）。また、再送要求信号を受信しない場合は次のマルチキャスト信号を送信する。

以上説明したように、受信電力値が予め設定した値以上の時に再送要求を行うこととしたため、マルチキャスト信号を受信する移動局の受信状態が良好な時に、マルチキャスト信号が再送されることとなる。従って、マルチキャスト信号を 2 回以上再送する確率が減少してシステム全体のスループットが向上する。

（実施例 2－3）

次に、本発明の実施例 2－3 について図 1 1 及び図 1 2 を用いて説明する。本実施例では、変調方式として、6 4 Q A M、1 6 Q A M、および Q P S K を用いる。

図 1 1 は、実施例 2－3 におけるマルチキャスト伝送システムの構成図である。基地局 2 6 1 は、マルチキャスト信号入力端 2 0 2、A R Q 処理器 2 0 3、送信機 2 6 4、受信機 2 0 5 を有する。また、送信機 2 6 4 は変調パラメータ制御部 2 6 5 及び変調／送信部 2 6 6 を有する。移動局 2 7 1 は、マルチキャスト信号出力端 2 1 2、

誤り検出／A R Q処理器 2 1 3、送信機 2 1 4、受信機 2 7 5を有する。また、受信機 2 7 5は変調パラメータ推定部 2 7 6及び受信／復調部 2 7 7を有する。

5 基地局 2 6 1は、マルチキャスト信号入力端 2 0 2から入力されるマルチキャスト信号をA R Q処理器 2 0 3に入力する。A R Q処理器 2 0 3は、入力したマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、スロット単位での誤りを検出できるようにC R Cなどの誤り検出符号を付加して送信機 2 6 4に送出する。送信機 2 6 4の変調パラメータ制御部 2 6 5は、1回目のマルチキャスト信号の送信なのでビットレートが最も高い6 4 Q A M変調を行うように変調／送信部 2 6 6を制御する。変調／送信部 2 6 6は、入力されたマルチキャスト信号を6 4 Q A Mに変調した後に各移動局に送信する。

10 移動局 2 7 1は、受信機 2 7 5の受信／復調部 2 7 7で受信して受信信号を変調パラメータ推定部 2 7 6に入力する。変調パラメータ推定部 2 7 6は受信したマルチキャスト信号が6 4 Q A Mであることを求めて、変調信号を復調するように受信／復調部 2 7 7を制御する。そして受信／復調部 2 7 7は6 4 Q A Mのマルチキャスト信号を復調した後に、誤り検出／A R Q処理器 2 1 3に出力する。誤り検出／A R Q処理器 2 1 3は、受信したマルチキャスト信号 2 0 7の誤り検出をして、マルチキャスト信号 2 0 7に誤りがある場合は、再送を要求する信号を送信機 2 1 4に出力し、上りチャネル 2 0 6を介して基地局 2 6 1に再送を要求する信号を送信する。また受信マルチキャスト信号に誤りを検出しない場合は、基地局に対して全く信号を出力せずに以降の新しいマルチキャスト信号の受信待ちとなる。

25 基地局 2 6 1は、受信機 2 0 5で受信した再送を要求する信号をA R Q処理器 2 0 3に入力する。A R Q処理器 2 0 3は、マルチキャスト信号入力端 2 0 2から入力されるマルチキャスト信号の送出を一時中断して、再送が要求されたマルチキャスト信号を再度送信

機 2 6 4 の変調／送信部 2 6 6 に送出すると共に、変調パラメータ制御部 2 6 5 には再送であることを通知する。そして変調パラメータ制御部 2 6 5 は、1 回目送信時よりもビットレートが低い 1 6 Q A M 変調を行うように変調／送信部 2 6 6 を制御する。そして該変
5 調／送信部 2 6 6 は、再送するマルチキャスト信号を 1 6 Q A M に変調した後に再送を要求した各移動局に再送する。

この時に、任意に指定するマルチキャスト信号を受信する移動局数又はあるエリア内の全移動局に対するマルチキャスト信号を受信する移動局の割合で変調方式などを変更して再送することが可能で
10 ある。例えば、マルチキャスト信号を受信する移動局の割合が例えば 1 % 以上の場合に変調パラメータ制御部 2 6 5 への再送通知と再送を行うと言ったことも可能である。

また更に、マルチキャスト信号を受信する移動局の割合が例えば 3 0 % 以上の場合には上記再送と、以降送信する新たなマルチキャスト信号の変調方式を変更すると言ったことも可能である。すなわ
15 ち、マルチキャスト信号を受信する各移動局の受信状態に応じて、再送するマルチキャスト信号と以降に新たに送信するマルチキャスト信号に対して、それぞれ別々に、アンテナ指向特性の制御、変調方式の変更、伝送速度の変更、拡散変調の変更、誤り訂正符号又は
20 符号化率を変更することができる。

移動局 2 7 1 は、前回受信時と同様に、変調パラメータ推定部 2 7 6 で 1 6 Q A M であることを求めた後に受信／復調部 2 7 7 で復調して誤り検出／A R Q 処理器 2 1 3 に復調したマルチキャスト信号を入力する。そして誤り検出を行い、誤りが検出された場合は再
25 送を要求し、検出されない場合は信号を出力せずに以降のマルチキャスト信号を受信する。

そして各移動局からの再送要求がなくなるまで上記動作を繰返す。

このように再送時において所要 E_b/N_o (同じ誤り率を得るために必要な E_b/N_o) が低くなる変調方式を用いることによりビ

ット誤り率が改善されるため、マルチキャスト信号を再々送（2回目の再送）する確率が減少してシステム全体のスループットが向上する。なお、 E_b/N_o は1ビット当りの信号電力対雑音電力密度比である。

- 5 上記の例では、受信品質として受信電力を用いたが、信号対干渉電力（CIR）、ビットもしくはパケットもしくはスロットの誤り率、又は、誤り訂正符号の復号時に得られる訂正ビット数もしくは尤度なども受信品質として用いることが可能である。

- 次に、図12を用いて上記動作を具体的に説明する。図12は、
10 1つの基地局と、5つの移動局が存在する場合の例を示す図である。基地局は、一連のマルチキャスト信号をスロット単位に分割した後に、誤り検出符号を付加して各移動局に送信する。本実施例では、マルチキャストを受信する移動局の50%以上が再送を要求した場合、又は3スロット連続して再送要求がない場合には、以降の新たに送信するマルチキャスト信号の伝送速度を変更する。また再送時には、変調方式を変更する。
15

- 図12に示すように、第1スロット目での送信の場合、基地局からは伝送速度1Mbps、変調方式64QAMにてマルチキャスト信号を送信する。MS1～MS5の全移動局においてマルチキャスト
20 信号を誤りなく受信することができたので、全移動局は一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。

- 第2スロット目での送信の場合、基地局からは前回と同様に伝送速度1Mbps、変調方式64QAMにてマルチキャスト信号を送
25 信する。今度は、MS1は受信したマルチキャスト信号に誤りを検出したので基地局に対して再送の要求をする。MS2～MS5はマルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。

第2スロット目の再送である第3スロット目での送信の場合、基地局からは伝送速度1Mbpsで変調方式は1段階所要Eb/Noが低減する16QAMにて2回目送信のマルチキャスト信号を再送する。そしてMS1はその再送のマルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。また2回目において誤り受信したMS2～MS5は、その再送のマルチキャスト信号の誤り検出は行わず、新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態のままである。

10 第4スロット目での送信の場合、再送は終了したので変調方式を1段階戻して64QAMで伝送速度1Mbpsにてマルチキャスト信号を送信する。今度は、MS1～MS3が受信したマルチキャスト信号に誤りを検出したので基地局に対して再送の要求をする。MS4とMS5はマルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。

第4スロット目の再送である第5スロット目での送信の場合、前回の受信において60%以上の移動局が誤りを検出して再送を要求したので、1段階伝送速度が低い100kbpsとなる。また再送なので変調方式は1段階所要Eb/Noが低減する16QAMとなる。そしてその伝送速度と変調方式にてマルチキャスト信号を再送するが、MS1は再び誤りが検出されて再々送を要求する。MS2とMS3は誤りなく受信することができたので一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。またMS4とMS5は再送のマルチキャスト信号の誤り検出は行わず、新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態のままである。

第4スロット目の再々送である第6スロット目での送信の場合、変調方式を更に1段階所要Eb/Noが低減するQPSKとなり、伝送速度100kbps、変調方式QPSKにてマルチキャスト信

号を再々送する。今度は、MS 1 は再々送マルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。MS 2 ～MS 5 は再々送マルチキャスト信号の誤り検出は行わず、新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態のままである。

第7スロット目での送信の場合、再送は終了したので変調方式を1段階戻して16QAMで伝送速度100kbpsにて新たなマルチキャスト信号を送信する。MS 1 ～MS 5 の全移動局において該マルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので、全移動局は一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。

第8スロット目と第9スロット目での送信の場合、第7スロットでの送信時と同様に伝送速度100kbps、変調方式16QAMにてマルチキャスト信号を送信して、全移動局において該マルチキャスト信号を誤りなく受信することができたので、全移動局は一切の信号を送信せずに、次の新たなマルチキャスト信号の受信待ち状態となる。

第10スロット目での送信の場合、3スロット連続して誤りなく受信ができて基地局では再送の要求がなかったので、1段階伝送速度が高い1Mbpsとなる。そして新たなマルチキャスト信号を伝送速度1Mbps、変調方式64QAMにて送信する。

一連のマルチキャスト信号が終了するまで以上説明した動作を繰返す。

以上説明したように、第2の実施の形態に係る本発明では、マルチキャスト信号を受信する移動局の受信状態に基づいて以降の新たなマルチキャスト信号を送信する。また、受信状態に基づいて再送となる対象の移動局数を減少させて残りの移動局の受信状態に適合するようにマルチキャスト信号を送信する。これにより受信品質の向上、マルチキャスト信号の通信に要する時間の短縮を行い、シス

テム全体のスループットを向上させることができる。

以上、本発明の第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態について説明したが、第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態とを組み合わせ使用することも可能である。

- 5 すなわち、基地局は、受信した信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断し、再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する動作を行う中で、基地局は、マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタし、モニタ結果に基づいて移動局の受信状態に適合するように伝送方式を変更してマルチキャスト信号を送信することが可能である。
- 10

これにより、フレーム利用効率が向上するとともに、再送の対象となる移動局数を順次減少させることができるので、システム全体のスループットを更に向上させることができる。

- 15 なお、本発明は、上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。

20

25

請求の範囲

1. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、
 - 5 複数の移動局は、受信したマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、
基地局は、受信した信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断し、再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送方法。
 - 10 2. 前記基地局は受信品質として受信電力を用い、受信信号の受信電力がある閾値より大きい場合に該受信信号を移動局からの再送要求と判断する請求項 1 に記載のマルチキャスト伝送方法。
3. 前記移動局は再送要求信号として拡散符号を送信し、
前記基地局は拡散符号の受信品質を求め、該受信品質がある閾値
15 より大きい場合に受信信号を移動局からの再送要求と判断する請求項 1 に記載のマルチキャスト伝送方法。
4. 前記基地局は移動局からの信号受信時にパスダイバーシチを行う請求 3 に記載のマルチキャスト伝送方法。
5. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチ
20 チキャスト伝送システムであって、
複数の移動局が、受信したマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、
基地局は、受信した信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断し、再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト
25 ト信号を再送するマルチキャスト伝送システム。
6. 前記基地局は受信品質として受信電力を用い、受信信号の受信電力がある閾値より大きい場合に該受信信号を移動局からの再送要求と判断する請求項 5 に記載のマルチキャスト伝送システム。
7. 前記移動局は再送要求信号として拡散符号を送信し、

前記基地局は、受信した拡散符号の受信品質を求めて、該受信品質がある閾値より大きい場合に該受信した信号を移動局からの再送要求と判断する請求項 5 に記載のマルチキャスト伝送システム。

8. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける移動局であって、

受信したマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信する手段を有する移動局。

9. 再送要求信号として拡散符号を送信する手段を有する請求項 8 に記載の移動局。

- 10 10. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける基地局であって、

移動局からの信号を受信信号として受信する手段と、

該受信信号の受信品質により再送要求であるかどうかを判断する手段と、

- 15 再送要求であれば該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する手段と

を有する基地局。

11. 前記受信品質として受信電力を求める手段と、

- 20 受信信号の受信電力がある閾値より大きい場合に該受信信号を移動局からの再送要求と判断する手段と

を有する請求項 10 に記載の基地局。

12. 移動局から送信された拡散符号の受信品質を求める手段と、

- 25 該受信品質がある閾値より大きい場合に受信信号を移動局からの再送要求と判断する手段と

を有する請求項 10 に記載の基地局。

13. 移動局からの信号受信時にパスダイバーシチを行う手段を有する請求項 12 に記載の基地局。

14. ある閾値より大きい受信品質を有する前記受信信号が複

数存在する場合、前記基地局がその複数の受信信号のうち最大の受信品質に対応するマルチキャスト信号から優先的に再送する請求項 1 ないし 3 のうちいずれか 1 項に記載のマルチキャスト伝送方法。

15 15. ある閾値より大きい受信品質を有する前記受信信号が複数存在する場合、前記基地局がその複数の受信信号のうち最大の受信品質に対応するマルチキャスト信号から優先的に再送する請求項 5 ないし 7 のうちいずれか 1 項に記載のマルチキャスト伝送システム。

10 16. ある閾値より大きい受信品質を有する前記受信信号が複数存在する場合、その複数の受信信号のうち最大の受信品質に対応するマルチキャスト信号から優先的に再送する手段を有する請求項 10 ないし 12 のうちいずれか 1 項に記載の基地局。

15 17. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、

移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、

20 基地局は該マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタし、該モニタ結果に基づいて移動局の受信状態に適合するように伝送方式を変更してマルチキャスト信号を送信するマルチキャスト伝送方法。

18. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、

25 移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、

基地局は移動局からの到来波を基にしてアンテナの指向特性を定め、該指向特性を用いてマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送方法。

19. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、

移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、

基地局は移動局からの再送要求信号を受信すると、伝送方式を変更して該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送方法。

20. 前記変更される伝送方式の内容は、

アンテナ指向特性、変調方式、伝送速度、拡散変調方式、誤り訂正符号、又は符号化率である請求項17又は19に記載のマルチキャスト伝送方法。

21. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおけるマルチキャスト伝送方法であって、

移動局はマルチキャスト信号の受信品質を測定し、該測定結果に基づき、再送要求信号を送信する否かの判断を行い、

基地局は移動局から再送要求信号を受信すると、該再送要求信号に対応したマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送方法。

22. 前記マルチキャスト伝送方法において、前記移動局は、受信マルチキャスト信号の誤りを検出した場合、前記受信品質が所定値より良い値であれば再送要求信号を送信し、良い値でなければ再送要求信号を記憶し、

前記受信品質が所定値より良い値である時に該記憶した再送要求信号を送信する請求項21に記載のマルチキャスト伝送方法。

23. 前記受信品質は、受信マルチキャスト信号の受信電力、受信マルチキャスト信号と干渉電力の比(CIR)、受信マルチキャスト信号のビットもしくはパケットもしくはスロット誤り率、又は、誤り訂正符号の復号時に得られる訂正ビット数もしくは尤度で

ある請求項 2 1 又は 2 2 に記載のマルチキャスト伝送方法。

- 2 4. 基地局が再送のマルチキャスト信号を送信する時又はその時以降新たに送信するマルチキャスト信号を送信する時に、送信の対象となる 1 つの移動局と該基地局との通信にのみ占有される個別のチャンネルを用いて該信号を送信する請求項 1 7 ないし 2 3 のうちいずれか 1 項に記載のマルチキャスト伝送方法。

2 5. 前記移動局は、

- 受信するマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、その後誤りなくマルチキャスト信号を受信した場合には以降再送される同一情報を含むマルチキャスト信号に対して誤り検出を行わず、

受信するマルチキャスト信号に誤りを検出しない場合には一切の信号を送信しない請求項 1 7 ないし 2 4 のうちいずれか 1 項に記載のマルチキャスト伝送方法。

- 2 6. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムであって、

移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、

- 基地局は該マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタし、該モニタ結果に基づいて移動局の受信状態に適合するように伝送方式を変更してマルチキャスト信号を送信するマルチキャスト伝送システム。

2 7. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムであって、

- 移動局はマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、

基地局は移動局からの到来波を基にしてアンテナの指向特性を定め、該指向特性を用いてマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送システム。

28. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムであって、

移動局はマルチキャスト信号の受信品質を測定し、該測定結果に基づき、再送要求信号を送信する否かの判断を行い、

- 5 基地局は移動局から再送要求信号を受信すると、該再送要求信号に対応したマルチキャスト信号を再送するマルチキャスト伝送システム。

29. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける移動局であって、

- 10 マルチキャスト信号の受信品質を測定する手段と、

マルチキャスト信号の誤りを検出した場合、前記受信品質が所定値より良い値であれば再送要求信号を送信する手段と、

良い値でなければ再送要求信号を記憶し、前記受信品質が所定値より良い値である時に該記憶した再送要求信号を送信する手段と

- 15 を有する移動局。

30. 前記受信品質は、受信マルチキャスト信号の受信電力、受信マルチキャスト信号と干渉電力の比（CIR）、受信マルチキャスト信号のビットもしくはパケットもしくはスロット誤り率、又は、誤り訂正符号の復号時に得られる訂正ビット数もしくは尤度である請求項29に記載の移動局。

- 20

31. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける移動局であって、

受信するマルチキャスト信号に誤りを検出した場合に再送要求信号を基地局に送信し、その後誤りなくマルチキャスト信号を受信した場合には以降再送される同一情報を含むマルチキャスト信号に対して誤り検出を行わず、受信するマルチキャスト信号に誤りを検出しない場合には一切の信号を送信しないよう制御する手段を有する移動局。

- 25

32. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信する

マルチキャスト伝送システムにおける基地局であって、

マルチキャスト信号の移動局における受信状態をモニタする手段と、

該モニタ結果に基づいて移動局の受信状態に適合するように伝送
5 方式を変更してマルチキャスト信号を送信する手段とを有する基地局。

3 3. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける基地局であって、

移動局からの到来波を基にしてアンテナの指向特性を定め、該指
10 向特性を用いてマルチキャスト信号を再送する手段を有する基地局。

3 4. 基地局から複数の移動局に対して同一の情報を送信するマルチキャスト伝送システムにおける基地局であって、

移動局からの再送要求信号を受信すると、伝送方式を変更して該再送要求に対応するマルチキャスト信号を再送する手段を有する基
15 地局。

3 5. 前記変更される伝送方式の内容は、

アンテナ指向特性、変調方式、伝送速度、拡散変調方式、誤り訂正符号、又は符号化率である請求項 3 2 又は 3 4 に記載の基地局。

3 6. 再送のマルチキャスト信号を送信する時又はその時以降
20 新たに送信するマルチキャスト信号を送信する時に、送信の対象となる 1 つの移動局との通信にのみ占有される個別のチャネルを用いて該信号を送信する請求項 3 2 ないし 3 5 のうちいずれか 1 項に記載の基地局。

FIG.1

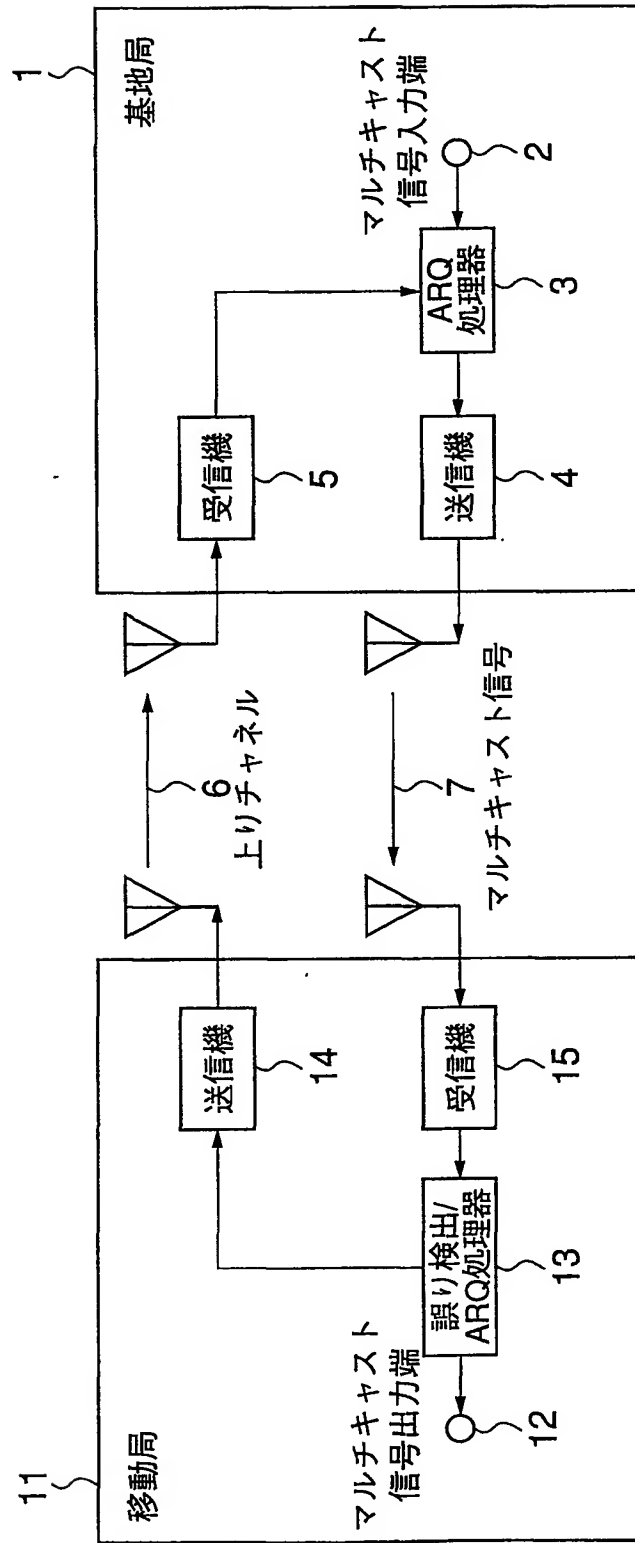


FIG.2

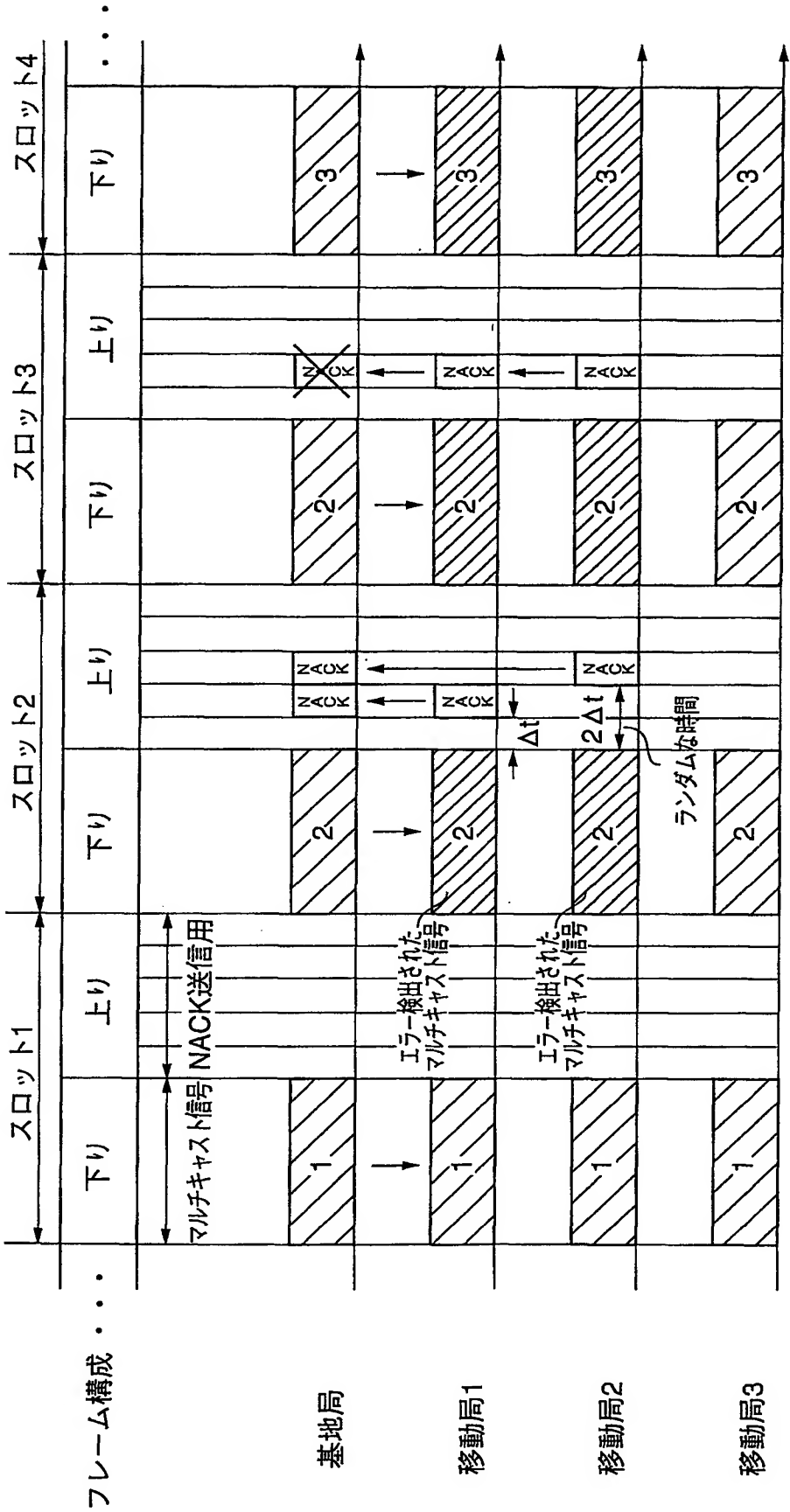


FIG.3

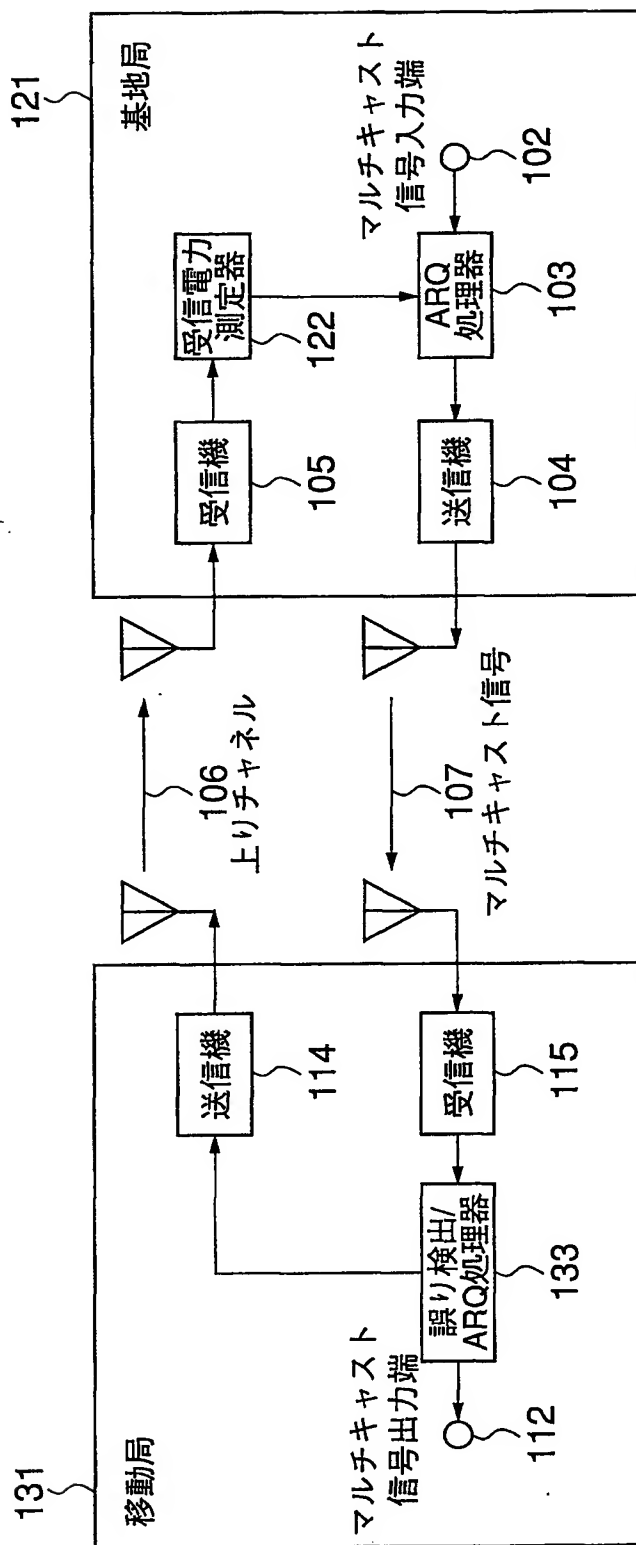


FIG.4

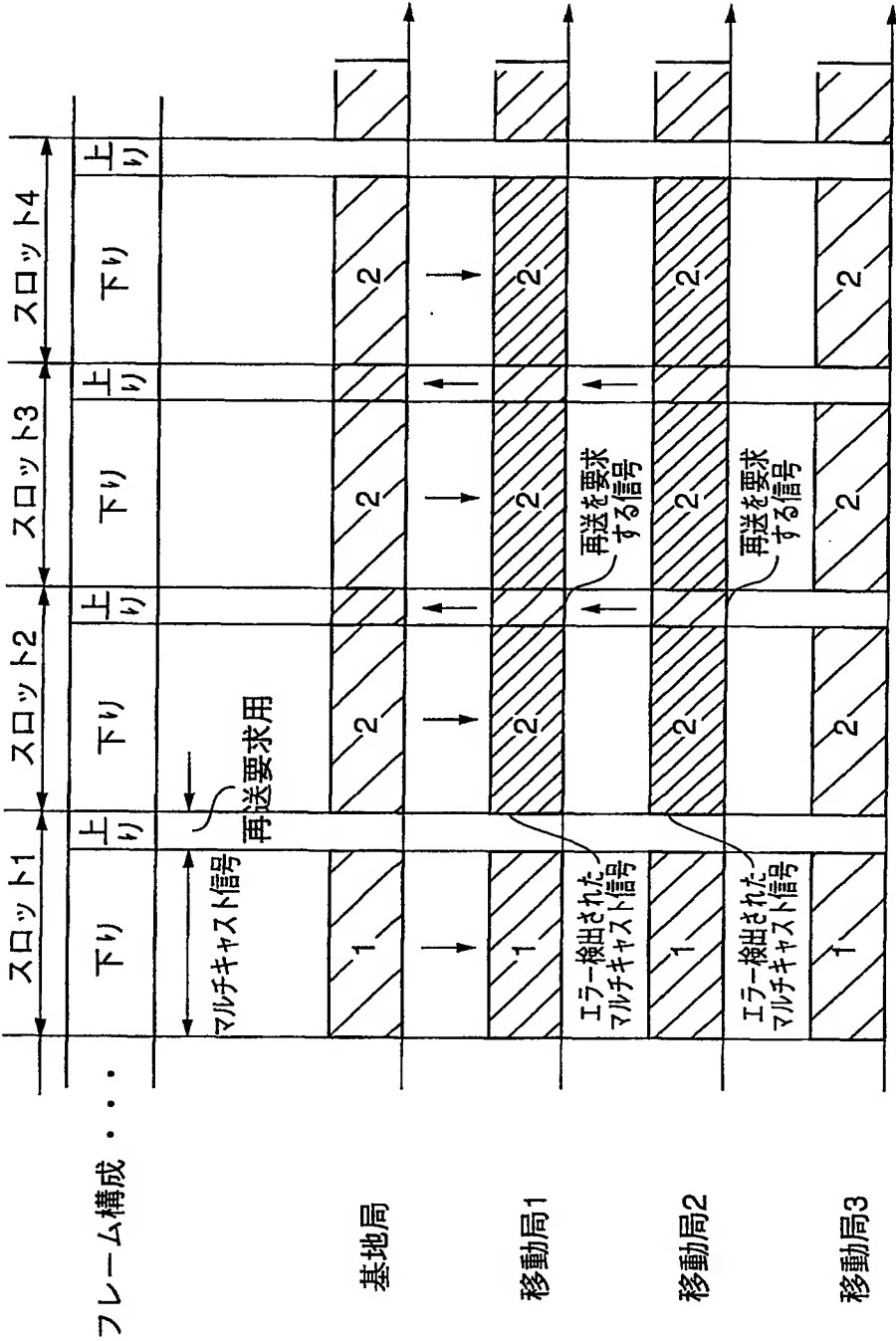


FIG.5

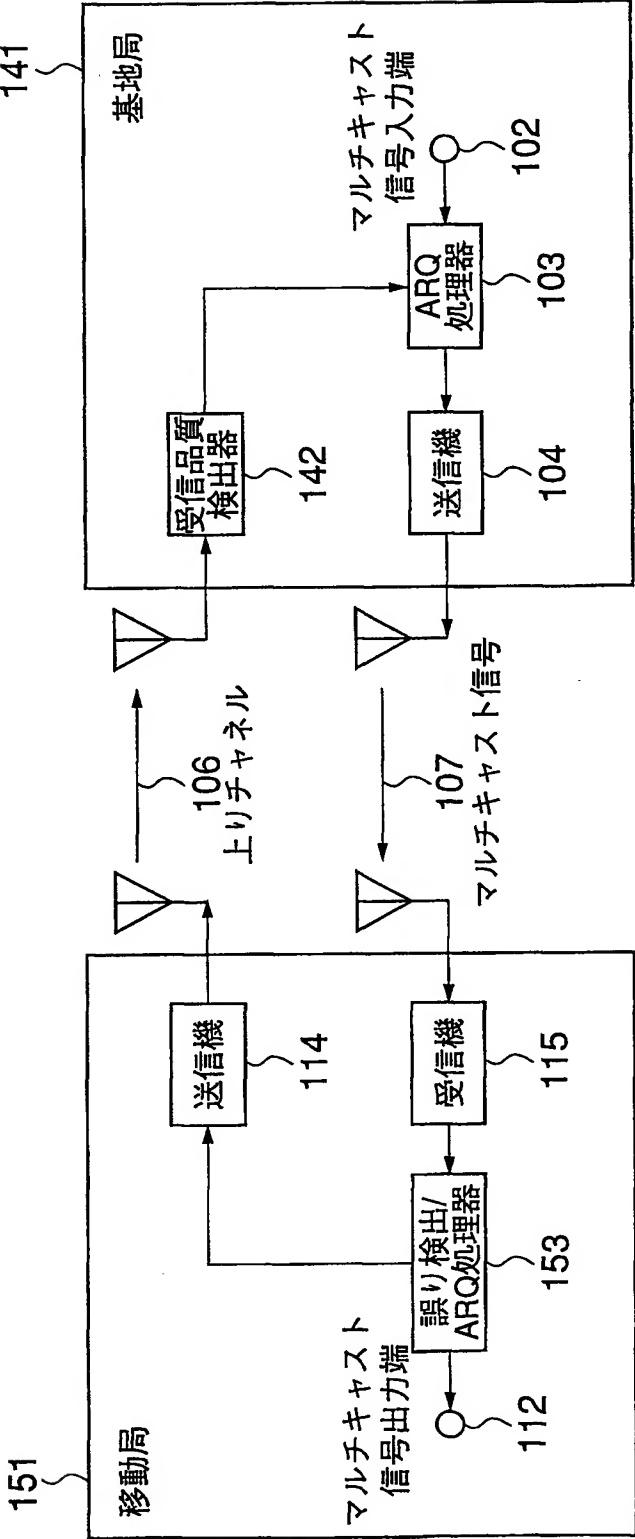


FIG.6

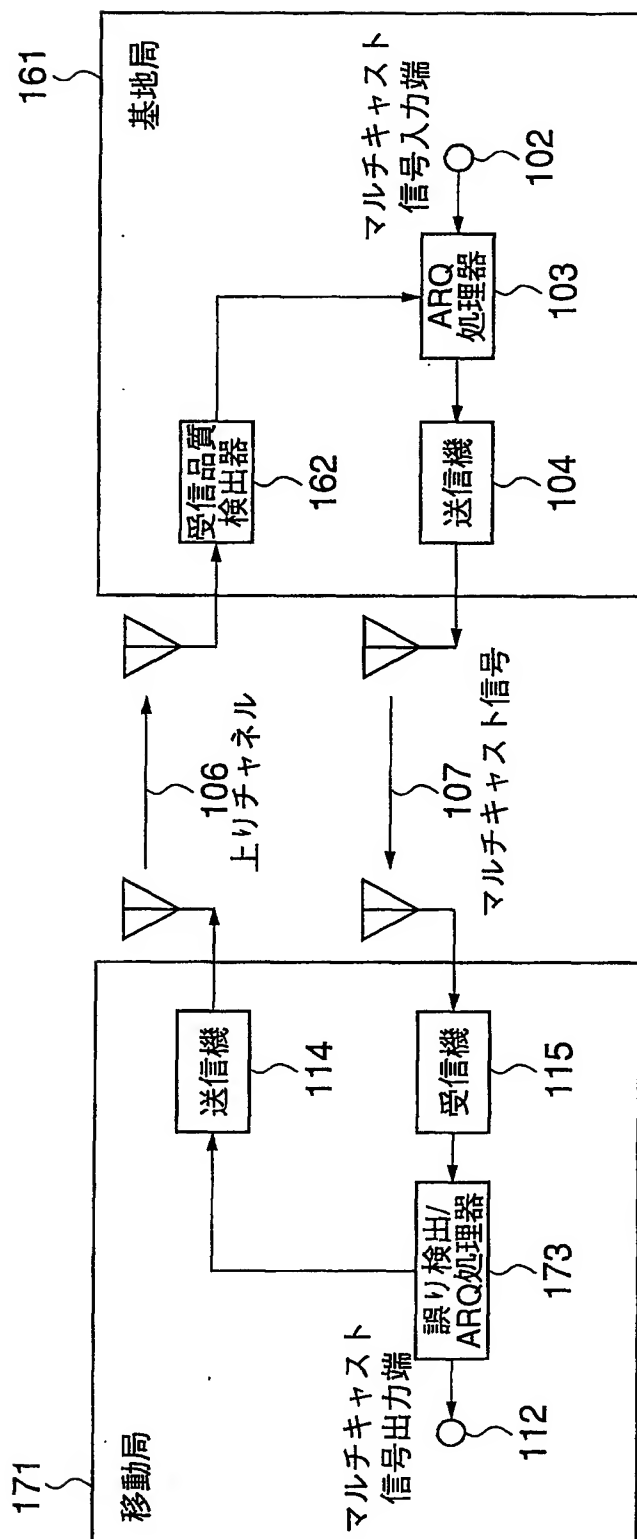


FIG.7

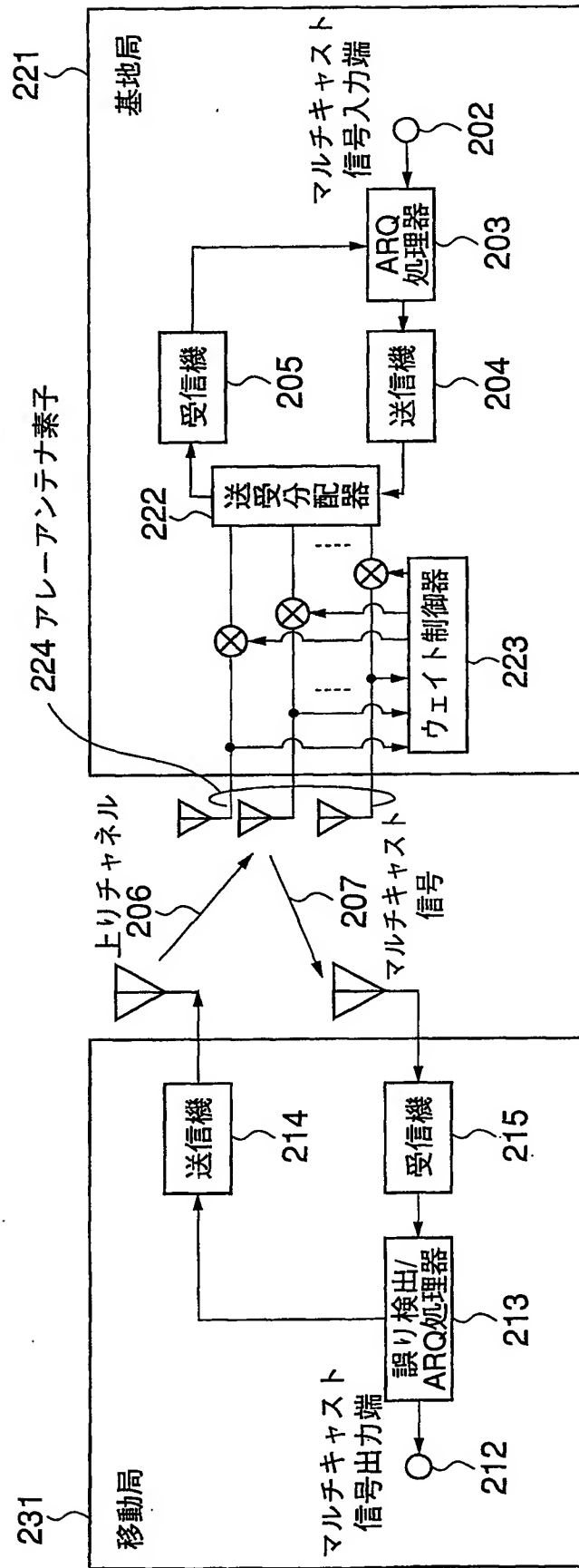
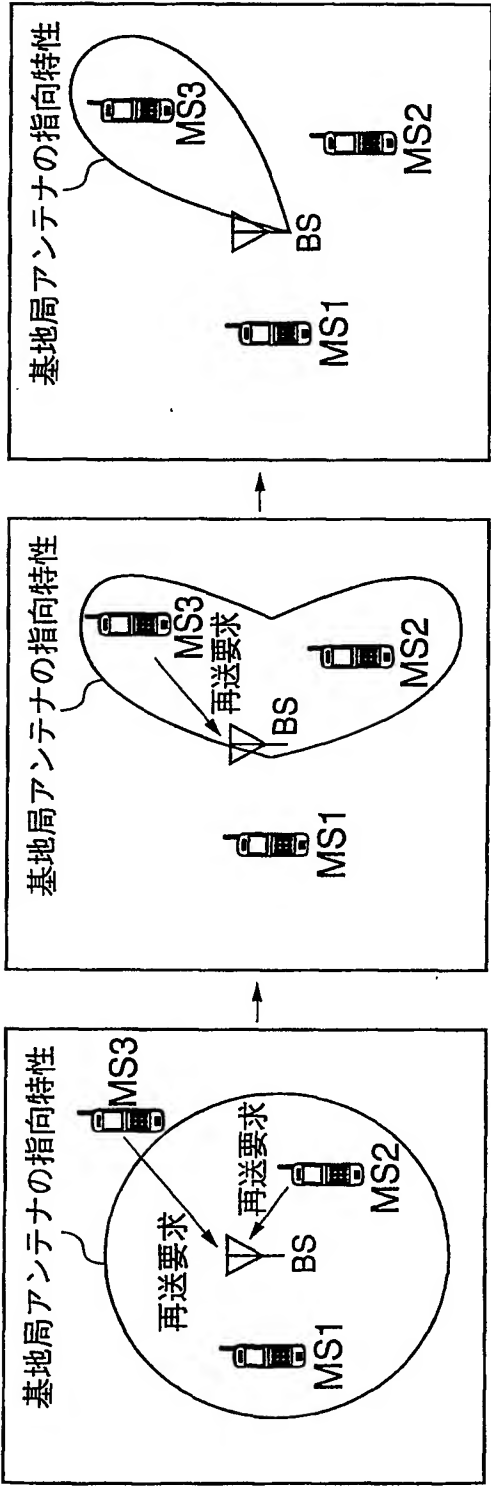


FIG.8



(a) 1回目

(b) 2回目 (1回目の再送)

(c) 3回目 (2回目の再送)

FIG.9

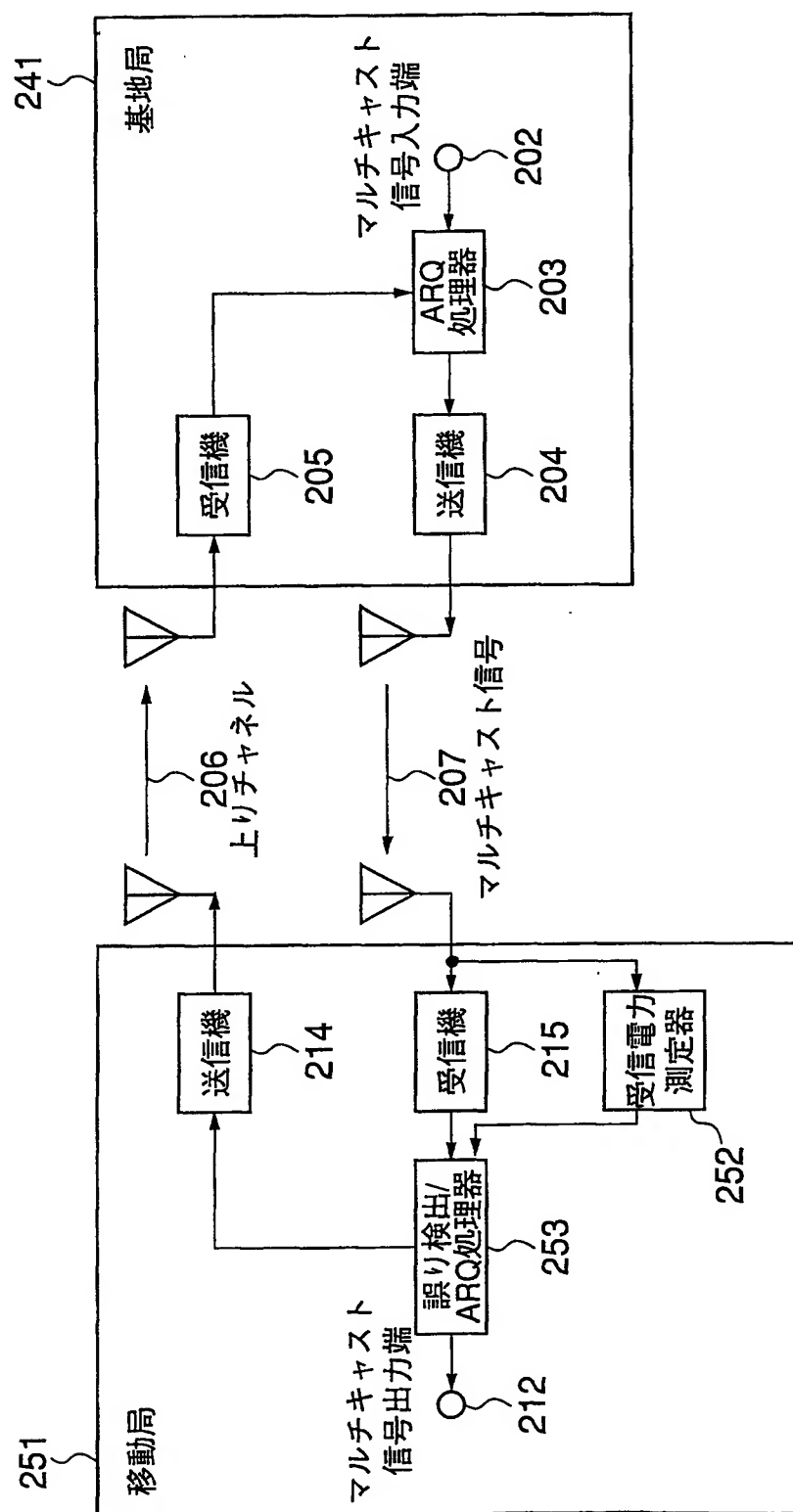


FIG.10

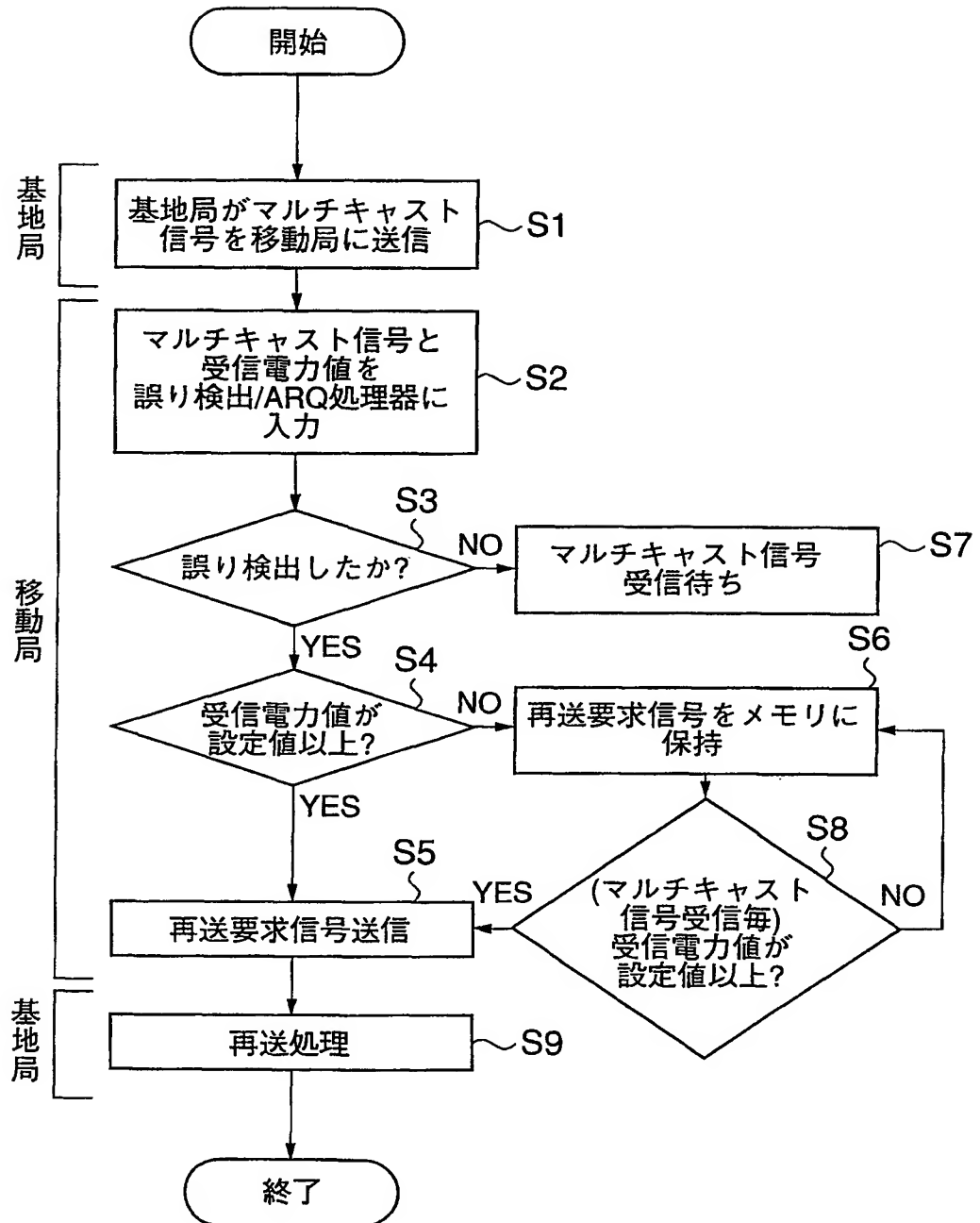


FIG.11

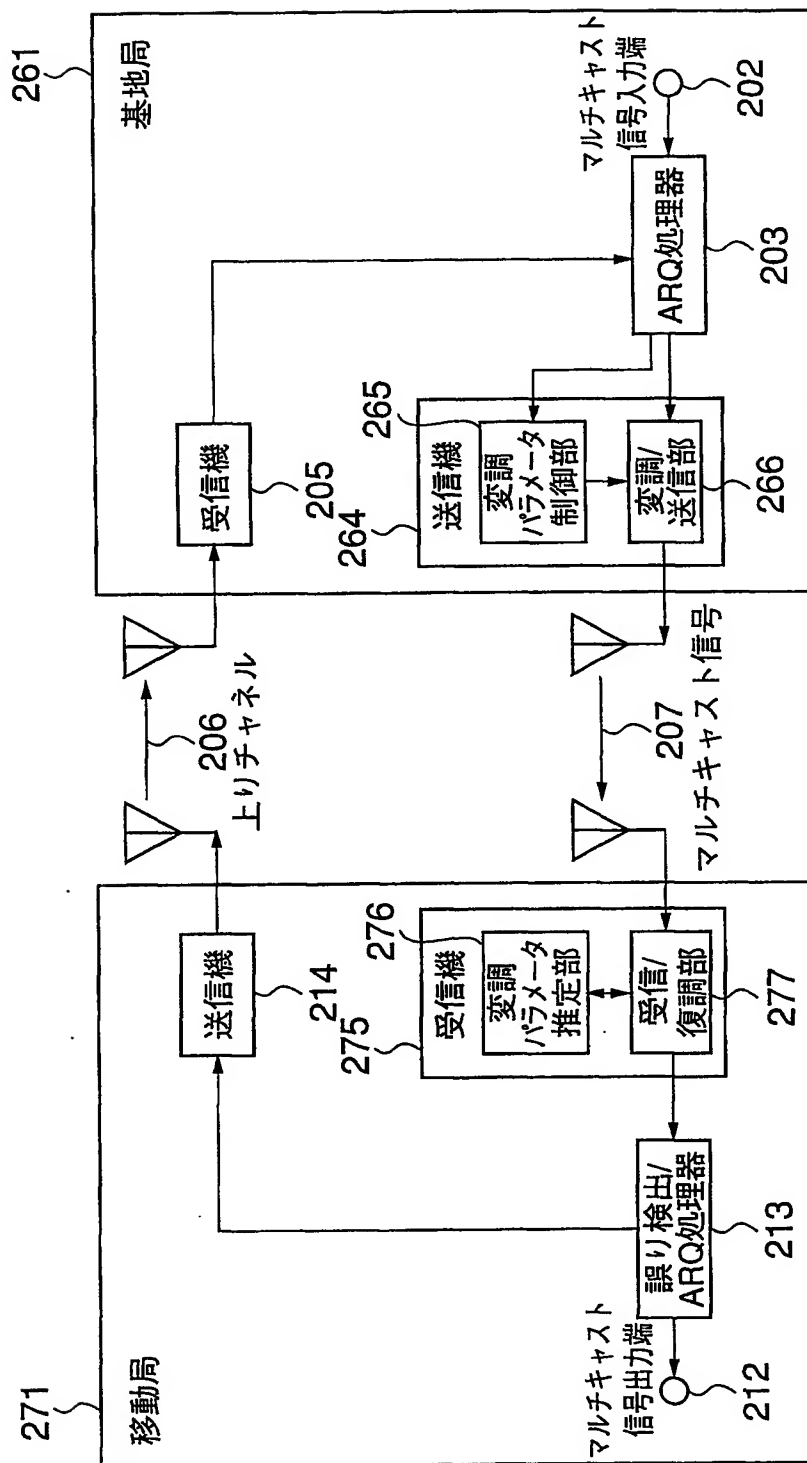
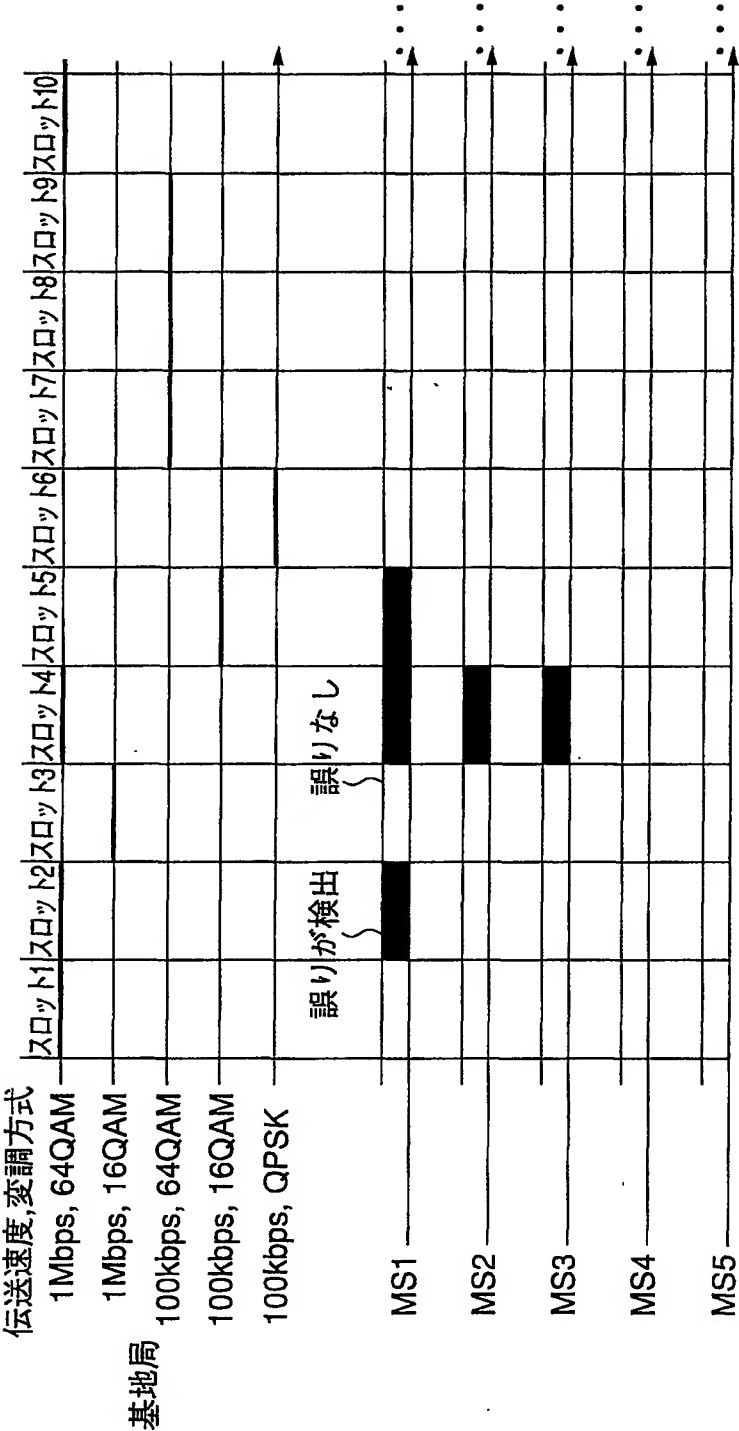


FIG.12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/02923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001

Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-46161, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 16 February, 1999 (16.02.99), (Family: none)	1-36
A	JP, 11-266256, A (Sony Corporation), 28 September, 1999 (28.09.99), (Family: none)	1-36

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art


"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 July, 2001 (02.07.01)Date of mailing of the international search report
10 July, 2001 (10.07.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C1 ⁷ H04L12/28		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C1 ⁷ H04L12/28		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-46161 A (日本電信電話株式会社) 16. 2月. 1999 (16. 02. 99) (ファミリーなし)	1-36
A	JP 11-266256 A (ソニー株式会社) 28. 9月. 1999 (28. 09. 99) (ファミリーなし)	1-36
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 02. 07. 01	国際調査報告の発送日 10.07.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 萩原 義則	5 X 8 2 2 4 
電話番号 03-3581-1101 内線 3556		